

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



12 **Gebrauchsmuster**

**U 1**

(11) Rollennummer G 90 13 615.2

(51) Hauptklasse H01L 33/00

Nebenklasse(n) H01S 3/10 H01L 23/29

C08L 33/12 C08L 69/00

C08K 3/36

Zusätzliche  
Information // C09B 3/14,57/02,C09K 11/06

(22) Anmeldetag 28.09.90

(47) Eintragungstag 06.12.90

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 24.01.91

(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Elektrolumineszenz- oder Laserdiode

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE  
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

BEST AVAILABLE COPY

20.09.90

- 3 -

PSL 90/1

20.09.90

### **Elektrolumineszenz- oder Laserdiode**

#### **Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft eine Elektrolumineszenz- oder Laserdiode mit einer einen lichtwandelnden Farbstoff enthaltenden Kunststoffmatrix, in die ein III/V Halbleiter mit Elektroden eingebettet ist.

Aus der DE-OS 38 04 293 ist es bereits bekannt, bei Elektrolumineszenz- oder Laserdioden den Kunststoff einen lichtwandelnden fluoreszierenden Farbstoff zuzusetzen. Bei dieser Anordnung wird dem Kunststoff weiterhin Titandioxid beigegeben. Dies hat jedoch den Nachteil, daß dieser Zusatz dem Kunststoff nur Streueigenschaften verleiht. Auch ermöglicht die Zugabe von einzelnen bzw. nicht aufeinander abgestimmten Farbstoffen nur eine sehr begrenzte Verschiebung des Lichtspektrums.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Elektrolumineszenz- oder Laserdiode zu schaffen, die eine erweiterte Farbpalette bei hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Elektrolumineszenz- oder Laserdiode der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Kunststoffmatrix einen Zusatz von Siliziumdioxid mit einer Korngröße von etwa 20 bis 50  $\mu$  m und mindestens zwei fluoreszierende, das Spektrum des vom Halbleiter emittierten Lichts verschiebende Farbstoffe enthält, die bezüglich ihres Verschiebungsbereiches nach Art einer Kaskade aufeinander abgestimmt sind, zwecks Erweiterung des Verschiebungsgrades. Der Vorteil des Zusatzes von Siliziumdioxid mit Filtereigenschaften zum Kunststoff besteht darin, daß das

9010815

20.10.90

- 4 -

Eingangsspektrum der Diode im Hinblick auf eine definierte Eingangsfarbe eingeschränkt wird. Diese Eingangsfarbe führt dann zu einer ebenso definierten Ausgangsfarbe infolge linearer Transformation mit Hilfe der zugesetzten Farbstoffe.

Durch das Beimischen aufeinander bezüglich der Verschiebung abgestimmter Farbstoffe kann beispielsweise das Eingangsspektrum 565 nm (= grün) durch den ersten Farbstoff um den Betrag von 40 nm und weiter durch den zweiten Farbstoff um zusätzliche 90 nm verschoben werden. Als Ergebnis erhält man dann eine für die Anzeigediode verwendbare tiefrote Farbe von etwa 695 nm.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind durch Unteransprüche gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung entnehmen lassen.

Die zugehörige einzige Figur zeigt den Aufbau einer typischen Elektrolumineszenz- oder Laserdiode gemäß der Erfindung. In die Kunststoffmatrix 4 sind Kathode und Anode als Elektroden 1 von unten her eingebettet. Sie sind üblicherweise mit einem Draht 2 verbunden, welcher in der Regel aus Gold besteht. Mit 3 ist der Halbleiter bezeichnet, der gemäß bekannter Technik in eine Reflektorwanne (nicht gesondert bezeichnet) eingebettet ist. Diese strahlt das Eingangsspektrum von beispielsweise 565 nm durch die Kunststoffmatrix 4 nach oben zum eigentlichen Anzeigenbereich 6. Beim Durchgang durch die Kunststoffmatrix bis zum Erreichen des Anzeigenbereiches 6 tritt die oben geschilderte Verschiebung des Farbspektrums unter dem Einfluß der zugesetzten Farbstoffe ein. Der Anzeigenbereich 6, der beispielsweise die Form einer Ziffer oder eines Pfeils oder eines anderen Symbols haben kann, ist mit einer lichtdurchlässigen Kunststoffabdeckung 5 versehen.

9013615

28.09.60

- 5 -

Leuchtdioden der vorstehend geschilderten Art sind bekanntlich wartungsfreie Anzeigeeinheiten, die auch unter hohen dynamischen Belastungen praktisch verschleißfrei betriebsbereit sind. Ihrer weiteren Ausbreitung stand bisher eine auf nur wenige Farben beschränkte Farbpalette im Wege. Der Vorteil eines Zusatzes von Siliziumdioxid besteht darin, daß das Spektrum der Diode zunächst einmal auf eine definierte Eingangsfarbe eingeschränkt wird. Je nach Beimischung verschiedener erfindungsgemäß aufeinander abgestimmter Farbstoffe insbesondere aus dem Bereich der Perylen- und Cumarinderivate kann die originäre Eingangsfarbe in Farb- bzw Spektralbereiche verschoben werden, die bisher nicht zugänglich waren. Dabei lassen sich geeignete Farbstoffkombinationen und ihre zweckmäßige Konzentration in der Kunststoffmatrix durch verhältnismäßig einfache Versuche ermitteln.

9013815

21.09.90

FSL 90/1

20.09.90

## **Elektrolumineszenz- oder Laserdiode**

### **Schutzansprüche:**

1. Elektrolumineszenz- oder Laserdiode mit einer einen lichtwandelnden Farbstoff enthaltenden Kunststoffmatrix (4), in die ein III/V Halbleiter (3) samt Elektroden (1) eingebettet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatrix (4) einen Zusatz von Siliziumdioxid mit einer Korngröße von etwa 20 bis 50  $\mu$ m und mindestens zwei fluoreszierende, das Spektrum des vom Halbleiter emittierten Lichts verschiebende Farbstoffe enthält, die bezüglich ihres Verschiebungsbereiches nach Art einer Kaskade aufeinander abgestimmt sind.
2. Diode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffmatrix (4) aus Polycarbonat oder Polymethylmethacrylat besteht.
3. Diode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz an Siliziumdioxid 0,003 bis 0,1 Gewichts-prozent des Kunststoffes beträgt.
4. Diode nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz an Farbstoff 0,003 bis 0,1 Gewichtsprozent des Kunststoffes beträgt.

9013615

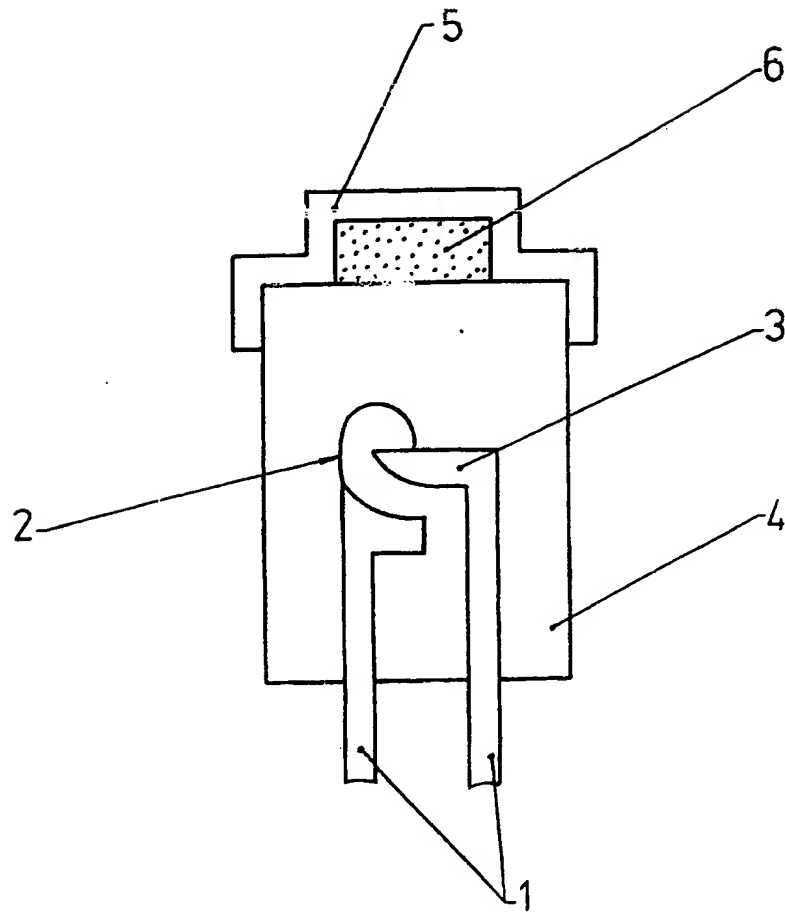
2. 09.90

- 2 -

5. Diode nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Perylenderivate und/oder Cumarinderivate als Farbstoffe enthalten sind.
6. Diode nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch einen in die Kunststoffmatrix (4) eingebetteten Halbleiter (3), der einen Betrieb bei verschiedenen Spannungen ermöglicht.

901381

28-09-90



001.46.17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**